1. 目的

自転車の国内生産台数を見ると、2004年の電動アシスト自転車の生産台数は約23万3千台((財)自転車産業振興協会発表)で、自転車全体の国内生産台数の 9.9%(完成車車種別生産比率)を占めており、生産比率は毎年増えている。また、販売価格は、前回(1998 年 3 月発表)のテスト時に比べると、10～14 万円前後から 7～9 万円前後へと低廉化されている。さらに、最近は、折り畳み式や、リチウムイオン電池を使った車種が登場しており、タイプの幅が広がっている。

PIO-NET(全国消費生活情報ネットワーク・システム)によると、過去 5 年間(2000 年度以降 2004 年 11 月末まで)で電動アシスト自転車の相談事例は約 140 件寄せられている。事例を見ると「バッテリの寿命が短い」、「走行距離が短い」、「思ったよりパワーが出ない」、「重くて乗りにくい」などの苦情がある。また、重量や重心の変化が安定性や制動性に及ぼす影響といった安全面も気になる。そこで、現在国内で販売されているものの中で、軽量化、低価格化をうたって販売されている銘柄について、安全性、性能、耐久性等についてテストし、さらに前回のテストからどのような改善がなされているかも併せて調べて、消費者に情報を提供することとした。

一方、「電動アシスト自転車」と銘打ちながら、実際にはペダルをこがなくても走行してしまうもの(道路交通法等では、「原動機付自転車」に該当する)が販売されている。今回、これらの商品についても調査を行い、自転車として公道走行が可能であるかどうか消費者に情報を提供することとした。

2. テスト実施時期

検 体 購 入：2004 年 3～8 月

テスト期間：2004 年 9 月～2005 年 1 月

3. テスト対象銘柄

各社から販売されている電動アシスト自転車のうち、7～9 万円前後のもの 4 銘柄と、折り畳みができるもの 1 銘柄をテスト対象とした。また、参考品として、ペダル踏力の測定等で使用する一般の自転車(シティ車)1 銘柄を加えた。

また、インターネット通販等では、外観は電動アシスト自転車に酷似しているが、実際にはペダルをこがなくても走行可能な機能があるもの(本報告書では､｢ペダル駆動付の原動機付自転車」という)が「電動自転車」､「フル電動自転車」等の名称で販売されている。そこで、このタイプ 3 銘柄もテストの対象とした。なお、このタイプの参考品として、原動機付自転車として認定を受けて販売されているもの(モータ駆動とペダル駆動を使い分けできるもの)1 銘柄を加えた。値段や車体構成の特徴から選んだテスト対象銘柄を表 1 に示す。

表 1 テスト対象銘柄

区分		銘柄名／型式	製造又は販売会社名	メーカ希望小売価格(税込)[円]	タイヤサイズ[インチ]	変速機	TSマーク※1
電動アシスト自転車		エナクル SN／CY-SN263D	三洋電機(株)	83,790 (バッテリ、充電器込み)	26	3 段変速	あり
		リチウム・デラックス ViVi／BE-EHD632	ナショナル自転車工業(株)	94,290 (バッテリ、充電器込み)	26	3 段変速	あり
		NewPAS／PZ24	ヤマハ発動機(株)	73,290 (バッテリ、充電器込み)	24	3 段変速	あり
		NewPAS リチウム／PZ24LS	ヤマハ発動機(株)	94,290 (バッテリ、充電器込み)	24	3 段変速	あり
	折り畳み式	WiLL ELECTRIC BIKE／BE-EHF07	ナショナル自転車工業(株)	115,290 (バッテリ、充電器込み)	前 18／後 20	7 段変速	あり
参考品(シティ車)		ファインライト／FL63U	ブリヂストンサイクル(株)	32,340	26	3 段変速	なし
ペダル駆動付の原動機付自転車		IDATEN24※2	(株)NBIA※3	73,290 (バッテリ、充電器込み)	24	なし	
		ステルス	(株)ランド	94,290 (バッテリ、充電器込み)	24	6 段変速	
	折り畳み式	seed／HV-21B-16※2	ワールドネット(株)	112,140 (バッテリ、充電器込み)	16	5 段変速	
	参考品	POPED tu／T01	(株)タカラ	207,900 (バッテリ、充電器込み)	20	5 段変速	

※1 TS マーク：構造及び性能が法令の基準に適合し、型式認定を受けた電動アシスト自転車に貼付されるマーク (21 ページ、11.参考資料 1) 参照)

※2 平成 17 年 3 月現在、販売終了している

※3 現在は㈲アルザンに社名が変更されている

注：このテスト結果はテストのために購入した商品のみに関するものである。

4. 電動アシスト自転車と原動機付自転車

1) 電動アシスト自転車とは

電動アシスト自転車は、電動モータを補助動力として用いることによって、少ない力で坂道等を走行することが可能な商品である。

電動アシスト自転車の電動モータによる駆動力(アシスト力)は、あくまでも補助であるので、人の力に対するアシスト力の比率(アシスト比率)は1以下とするよう、道路交通法で規定されている。したがって、アシスト力は常に人が発生させる力以下となるため、電動アシスト自転車が自走することはない。また、アシスト力については、15km/h 以上でアシスト比率を逓減し、24km/h 以上ではアシスト力を 0 とするように道路交通法で規定されている(図 1 参照)。

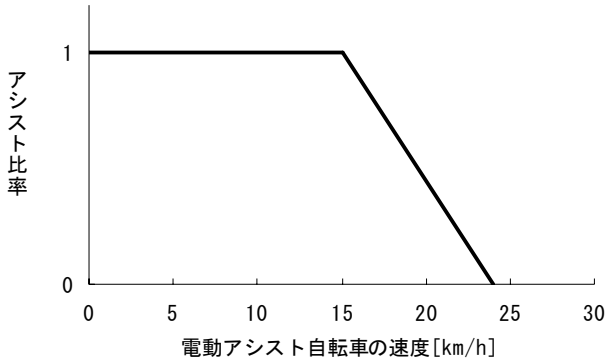


図 1　アシスト比率

電動アシスト自転車は、JIS(JIS D 9207-2000 電動アシスト自転車－一充電当たりの走行距離測定方法)によると、道路交通法施行規則第 1 条の 3 に規定する基準に適合する駆動補助機付自転車と定義されている。また、電動モータが自走のための動力としてではなく人を補助するために用いられているため、道路交通法上は自転車として扱われる。一方、自走可能な機能を持つものは、道路交通法上、原動機付自転車や自動二輪車として扱われる。

電動アシスト自転車は、電動モータが補助するとはいえ、人の脚力を主な動力源としているのは一般の自転車と同じである。したがって、電動アシストだからといって必ずしもキツイ上り坂を“スイスイ”と上れるわけではない。例えば、ある上り坂を上るために“10”の力が必要な場合、元々“10”以上の力を出せる人は一般の自転車でもその坂を上ることができるが、アシスト比率が 1 の電動アシスト自転車に乗れば、電動モータが補助してくれるため、人が“5”以上の力を出せばその坂を上ることができる。しかし、“5”未満の力しか出せない人は、電動アシストによる補助を加えても合計の力が“10”未満であるため、その坂を上ることはできない。なお、最近では、より楽にペダルをこぐことができることをうたった「パワー(強)モード」を備えた銘柄も発売されている。

2) 原動機付自転車(原付)とは

原動機付自転車は、法律によって定義が異なる。まず、道路交通法では、内燃機関(エンジン)を原動機とするものについては総排気量が 50cc 以下、内燃機関以外のもの(電動モータ等)を原動機とするものについては定格出力が 0.60kW(600W)以下の車両と規定されている。

また、道路運送車両法等では、2 輪のものであって、エンジンを原動機とするものは総排気量が 125cc 以下、電動モータ等を原動機とするものは定格出力が 1.00kW(1000W)以下と規定されている。なお、総排気量が 50cc 以下又は定格出力が 0.60kW(600W)以下のものを第一種原動機付自転車とし、その他のものを第二種原動機付自転車としている。

原動機付自転車は、市区町村への登録、軽自動車税の納税、自動車損害賠償責任保険への加入が必要であり、道路運送車両法で定められた道路運送車両の保安基準(以下、「道路運送車両の保安基準」という)に適合した前照灯、番号灯、尾灯、制動灯、方向指示器、警音器、後写鏡等(以下、「保安部品等」という)を備えなければならない。そして、原動機付自転車を公道で走行させるためには、原動機付自転車免許又は普通自動二輪車免許を取得する必要がある(第一種原動機付自転車は普通自動車免許でも運転することができる)。

5. 概要

本体価格が 7～9 万円前後の電動アシスト自転車 4 銘柄と折り畳み式の電動アシスト自転車 1 銘柄、そして、インターネット通販で販売されている外観が電動アシスト自転車と酷似したペダル駆動付の原動機付自転車 3 銘柄について、安全性や性能、使いやすさなどについて調べた。また、電動アシスト自転車が前回のテスト(1998 年 3 月公表)からどのような改善がなされているかも併せて調べた。

●電動アシスト自転車の重量は 22kg程度と前回のテスト銘柄に比べ 20～30%程度軽量化されており、乗り降りや引起し、押し歩き等が楽になり、より安全に使用できるようになっていた

電動アシスト自転車は、アシスト機構のある分一般の自転車よりも重くなる。前回のテスト銘柄では重量が 27～31kg だったが、今回のテスト銘柄は車体やバッテリの軽量化が図られており、一般の自転車よりもやや重い 22kg 程度と、約 20～30%軽量化されていた。重心が高いものは特になく、乗り降りや引起し、押し歩き等が楽になり、より安全に使用できるようになっていた。また、折り畳み式の電動アシスト自転車は約 17kg で、参考品のシティ車とほぼ同じ重量であった。

●走行距離は 16～25㎞程度で前回テストの 30～40㎞に比べると短くなっていたが、この理由としてバッテリの重量が軽くなった分、バッテリ容量が少なくなったためと考えられた

前回のテストと同一のコースを走り、一充電当たりの走行距離を調べた結果、折り畳み式の約 36km を除くと 16～25km 程度で、前回テストの 30～40km に比べると走行距離は短くなっていた。これはバッテリの重量が前回テストの 4kg 程度から 1.0～1.6kg と軽くなった分、容量が少なくなったためと考えられた。また、今回のテストでは、リチウムイオン電池を用いたものの方がニッケル水素電池のものより走行距離が長かった。

●操作性で問題のあるものは特になかったが、アシスト感がギクシャクして不自然なものが一銘柄あった

前回のテストでは、バッテリが邪魔で乗り降りしにくいもの、バッテリの残量がわかりにくいもの、スタンドがかけにくいもの、スイッチの位置が悪く使いにくいものなど、操作性に改善の余地が認められるものがあったが、今回のテスト銘柄では、それらの点が改良され使いやすくなっていた。ただ、一銘柄は、こぎ出し時に唐突な感じがしたり、走行中もギクシャクすることもあるなど、アシスト感でやや不自然な面が見られた。

●ペダルをこいでいないときでも突然車輪が動き出してしまうものがあった。早急な安全対策が必要である

スタンドを外したときや段差を乗り越えたときなど、自転車に振動が加わるとペダルをこいでいないときでもモータが突然作動して前方へ動き出す銘柄があった。早急な安全対策が必要である。なお、確認のために別途購入した同型車ではこの現象は起きなかった。

●インターネット通販で販売されているペダルをこがなくても自走可能な機能を有するものは、自転車としても原動機付自転車としても公道を走行できないものであった

インターネット通販で購入した「電動自転車」、「フル電動自転車」等と呼ばれる外観が電動アシスト自転車と酷似した 3 銘柄は、ペダルをこがなくてもアクセル操作等によって自走可能な機能を有していた。これら 3 銘柄は、法律上原動機付自転車に該当するので、公道を走行するためには道路運送車両の保安基準で義務付けられている保安部品等を備えなければならないが、これらを備えているものはなかった。また、自走機能を使わずにペダルをこいで使用するとしても、原動機付自転車の「運転」に当たるので、自転車が走行しているとは認められないため、原動機付自転車としても自転車としても公道を走行できないものであった。

6. テスト及び調査結果

1) 電動アシスト自転車

(1) 安全性

① 重量は一般の自転車よりも若干重い 22kg程度で、重心位置も特に高いことはなく、走行中の安定性がよく、乗り降りや引起し、押し歩き等が容易で、より安全に使えるようになっていた

電動アシスト自転車は、アシスト機構がある分一般の自転車よりも重く、乗り降りや引起し、押し歩き等に難があることが予想される。また、自転車の重心位置が高いと安定性に欠ける。そこで車体の重量と重心位置を調べるとともに、前回テスト時からどの程度軽量化が図られたかを調べた。

表 2　車体重量と重心高さ、タイヤサイズ

銘柄	車体重量 [kg]	地上からの 重心高さ[cm]	タイヤサイズ [インチ]
エナクル SN	21.8	46	26
リチウム・デラックス ViVi	21.9	44	26
New PAS	21.9	41	24
New PAS リチウム	21.8	42	24
WiLL ELECTRIC BIKE	17.1	40	前 18／後 20
参考品 ファインライト	17.3	47	26

テスト結果を表 2 に示すが、前回のテスト銘柄であった一般的なシティ車タイプの電動アシスト自転車は重量が 27～31kg 程度であったが、今回テストしたものは一般の自転車よりも若干重い 22kg 程度で、約 20～30%軽量化されていた。また、重心の位置が高いものはなく、安定して走行ができ、より安全に使用できるようになっていた。

② ブレーキ性能は特に問題はなく、25km/hからのブレーキテストでは 3m程度で止まれた

25km/h で走行し、ブレーキをかけ始めてから安定して止まることができるまでの距離を調べた。

テストの結果、今回テストした電動アシスト自転車は、参考品のシティ車とほぼ同じく、3m 程度(2.4～3.3m)で止まることができ、ブレーキ時の安定性も特に問題はなかった。

③ バッテリが消耗すると、アシスト機能が停止してバッテリの過放電を防ぐようになっていた。また、バッテリからの電気で前照灯がつくものは、アシスト機能が停止してもしばらくは点灯していた

今回テストした電動アシスト自転車は､バッテリが消耗するとアシスト機能が停止してバッテリの過放電を防ぐようになっていた。

また、自転車の前照灯は、小型の発電機(ダイナモ)を用いて点灯するものや乾電池等で点灯するものがあるが､電動アシスト自転車には走行用のバッテリからの電気で点灯するもの(バッテリライト式)もある。今回テストした銘柄の中にも、バッテリライト式を採用したものが 3 銘柄あったので、バッテリ消耗時の前照灯の点灯について調べた。

テストの結果､前照灯は電動アシスト自転車の電源が入っていないと点灯しないようになっていた。そして、バッテリが消耗してアシスト機能が停止した際、バッテリの過放電を防ぐために、アシスト機能が停止してから 10 分程度で前照灯が消える銘柄もあった。

④ ペダル接地角はJISの基準を満たしており、特に問題はなかった

ペダルを下げたまま旋回したときに、自転車を傾ける角度が小さくても、ペダルが路面に接触すると転倒する危険性がある。そこで、JIS(JIS D 9301-2004 一般用自転車)を参考にしてペダルの接地角を調べた。

テストでは､自転車を平たんな地上面に直立させ､一方のペダルを最下位にした状態から、そのまま最下位にしたペダル側に傾け、ペダルが地上面に接したときの自転車の傾きが最初に直立させたときに対して成す角度を測り、その角度が JIS で規定されている 25° 以上あるか調べた。

その結果、全銘柄で JIS の基準を満たしており、特に問題はなかった。

⑤ フレーム強度は特に問題は見られなかった

PIO-NET にはフレームが折れたという事例が入っており、骨折等の事故につながった例もある。そこで、フレーム振動試験機によりフレームの強度を調べたが、どの銘柄も特に問題は見られなかった。

⑥ 一銘柄はペダルをこいでいないときでも突然車輪が動き出した

今回のテスト銘柄のうち､「エナクル SN」は、スタンドを外したときや段差を乗り越えたときに、ペダルをこいでいないときでもアシスト機構の電動モータが突然作動し、前方へ動き出してしまうことがあった｡突然動き出すことによって事故が発生するおそれがあるので、早急な安全対策が必要である。なお、別途購入した同型車ではこの現象は起きなかった。

(2) 性能

① アシスト比率は道路交通法どおりで 1 以下であった

傾斜角 2° 及び 4° (勾配約 3.5%及び 7.0%)の上り坂を想定した負荷を与え､ペダルクランクに加えた力と後輪の駆動力からアシスト比率を測定した。その際、アシストモードが変えられる銘柄については、より強いアシスト力が得られるモードでテストを行った。

テスト結果を表 3 に示す。電動アシスト自転車のアシスト比率は道路交通法で規定されている 1 以下となっていたものの、銘柄によって比率に違いが見られた。

表 3　アシスト比率

銘柄	坂道相当勾配	走行速度　[km/h]					
		5	10	12	15	20	24
エナクル SN	2°	0.71	0.74	0.72	0	0	0
	4°	0.88	0.88	0.88	0	0	0
リチウム･デラックス ViVi	2°	0.59	0.59	0.46	0	0	0
	4°	0.58	0.66	0.58	0	0	0
New PAS	2°	0.64	0.76	0.72	0.16	0	0
	4°	0.72	0.74	0.64	0.07	0	0
New PAS リチウム	2°	0.48	0.53	0.64	0.17	0	0
	4°	0.83	0.84	0.83	0.23	0	0
WiLL ELECTRIC BIKE	2°	0.65	0.13	0.13	0	0	0
	4°	0.59	0.63	0.52	0	0	0

② **「パワーモード」では「標準モード」より約 10～30%踏力が低減された**

アシスト力がより必要とされる上り坂で、発進時や定速走行時のペダル踏力を測定した。

今回テストした電動アシスト自転車では、すべての銘柄でアシスト力を切替えることができる機能があった(表 4 参照)。そこで、標準となるモード(標準モード)に対して、アシスト力を抑えて走行距離を伸ばすとうたわれているモードを「エコモード」、より力強いアシスト力が得られるとうたわれているモードを「パワーモード」として、電源を切ってアシスト力が得られない場合と併せてペダルにかかる踏力を測定した(参考品のシティ車の踏力も併せて調べた)。

表 4　各銘柄のアシストモード

銘柄	エコモード (Lo モード)	標準モード (Hi モード)	パワーモード (強モード、パワフルモード)
エナクルSN※	―	○	○
リチウム・デラックス ViVi	―	○	○
New PAS	○	○	―
New PAS リチウム	―	○	○
WiLL ELECTRIC BIKE	○	○	―

※走りながらバッテリに補充電ができるエコ充電モードもある
―：該当なし

l　坂道発進時

傾斜角 4°(勾配約 7.0%)の上り坂で停止している状態から発進する際の一こぎ目のペダル上面にかかる力を測定した。

「標準モード」では、ペダル踏力がアシスト機構の電源を入れる前(アシスト OFF 時)よりも約 50～70%低減され、「パワーモード」では「標準モード」より約 10～20%踏力が低減された。また、「エコモード」でも、ペダル踏力はアシスト OFF 時より約 20～40%程度低減された。

なお、電源が入っていないときの一こぎ目の踏力は、参考品のシティ車が約 530N、電動アシスト自転車が約 460～540N であった。

II　坂道定速走行時

傾斜角 4°(勾配約 7.0%)の上り坂で 10km/h の一定速度で走行しているときにペダル上面にかかる力を測定した。

「標準モード」では、ペダル踏力がアシスト OFF 時よりも約 40～60%低減され、「パワーモード」では「標準モード」より約 20～30%踏力が低減された。一方、「エコモード」では、ペダル踏力がアシスト OFF 時より 20%程度しか低減されなかった。

なお、アシスト機構の電源が入っていないときに一定速度で坂道を上っているときの踏力は、参考品が約 220N、電動アシスト自転車が約 180～280N であった。

③　バッテリフル充電時の走行距離は、折り畳み式を除くと 16～25km程度で、前回テストよりバッテリが小型軽量になった分、容量も小さくなったため距離は短くなった

電動アシスト自転車の一充電当たりの走行距離を調べた。国民生活センター相模原事務所をスタート地点とし、相模原市街を走る 1 周約 16km の周回コースを設定した。アシストモードは最も強いアシスト力が得られるモードを使用し、平均速度は約 12km/h でバッテリの残量表示が「空」を示すまで走行し測定した。テストは 5 人の運転者が各銘柄を 1 回ずつ運転した。

表 5　電動アシスト自転車の走行距離

銘柄	バッテリの種類	バッテリ容量(取説記載値)	バッテリ重量[kg]	走行距離　[km]		
				平均	最長	最短
エナクル SN	ニッケル水素	24V　2.8Ah	1.6	16.0	21.1	13.7
リチウム・デラックス ViVi	リチウムイオン	26V　3.6Ah	1.1	25.3	29.5	21.3
New PAS	ニッケル水素	24V　2.8Ah	1.6	18.7	22.2	17.1
New PAS リチウム	リチウムイオン	25.2V 3.7Ah	1.2	22.4	25.0	19.3
WiLL ELECTRIC BIKE	リチウムイオン	26V　3.0Ah	1.0	35.8	46.7	25.8

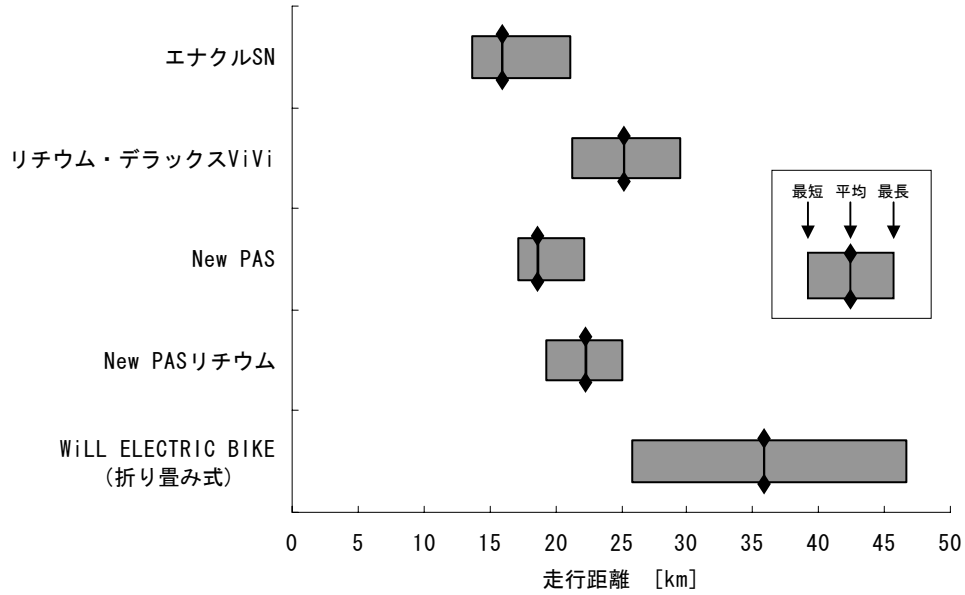


図 2　走行距離のばらつき

テスト結果を表 5 に示す。前回のテストでは一部の銘柄を除き 30～40km 走行できたが、今回は、バッテリの軽量化等によりバッテリの容量が少なくなったためか、折り畳み式の約 36km を除くと、16～25km 程度であった。このテストでは、リチウムイオン電池を使用したものの方がニッケル水素電池を使用したものより走行距離は長かった。

また、銘柄により走行距離のばらつきが大きいものがあった(図 2 参照)。この要因としては、運転者の体重だけでなく、こぎ方や変速機の使い方の違いが走行性能に影響するためではないかと思われる。なお、リチウムイオン電池を使ったものには、車体重量が 2kg 程度重くはなるものの、容量が 2 倍のバッテリを選べる銘柄もある。

④ 10km走行するのにかかる電気代は 1 円程度であるが、10km走行当たりのバッテリ代は約 13～40 円となる

バッテリの充電時間とその時の充電器の消費電力量を調べた。

その結果、前回のテストでは充電時間 3 時間、充電器の消費電力量 190Wh 程度であったが、今回のテスト銘柄は、前回のテスト銘柄と比べてバッテリの容量が若干減ったこともあり、充電時間が 2 時間程度、消費電力量は 100～130Wh 程度であった。

また、電気料金を 22 円/kWh((社)全国家庭電気製品公正取引協議会による新電力料金目安単価)とすると、一回の充電にかかる電気代は 2～3 円程度となり、走行 10km にかかる電気代は 1.5 円に満たないことになる(表 6 参照)。

表 6　充電にかかる電気代と走行 10km当たりの電気代

銘柄	充電にかかる電気代 [円]	10km 走行するのにかかる電気代 [円]
エナクル SN	2.1	1.3
リチウム・デラックス ViVi	2.6	1.0
New PAS	2.2	1.2
New PAS リチウム	2.8	1.3
WiLL ELECTRIC BIKE	2.1	0.6

一方、電動アシスト自転車のバッテリは消耗品であり、300～500 回ほどの充放電が寿命の目安とされている。実測した走行距離の測定の平均値で取扱説明書に記載の充放電回数の目安分走れたとすると、交換用バッテリの希望小売価格(税込)から、10km 走行するのに、約 13～40 円程度かかることになる(表 7 参照)。

表 7　10km走行当たりのバッテリ代

銘柄	交換バッテリ希望小売価格(税込)[円]	取扱説明書記載の充放電回数の目安[回]	1 個のバッテリで走れる総走行距離 [km]	10km 走行当たりのバッテリ代 [円]
エナクル SN	17,325	300～500	4800～8000	21.7～36.1
リチウム・デラックス ViVi	26,040	500	12650	20.6
New PAS	18,690	300～400	5610～7480	25.0～33.3
New PAS リチウム	27,090	300～400	6720～8960	30.2～40.3
WiLL ELECTRIC BIKE	23,940	500	17900	13.4

(3) 操作性(モニターテスト)

モニターテスト(モニター数 36 人)等により、電動アシスト自転車の操作性を調べた。

① バッテリがシートポストの後ろにあり、乗り降りがしやすくなっていた

前回のテストでは、乗り降りの際に足がバッテリに当たるなど、乗り降りに支障のあるものがあった。今回のテストでは、すべての銘柄でバッテリの搭載位置がシートポストの後ろになっており、バッテリが乗り降りの邪魔になることはなかった。ただし、折り畳み式は乗り降りの際にフレームが邪魔に感じる女性が多かった。

② バッテリ残量は表示が工夫されたことによって分かりやすくなっていた

電動アシスト自転車は、バッテリがなくなるとアシスト機能が停止するので重たい自転車と感じてしまう。したがって、バッテリの残量がわかりにくいと、走行中にバッテリ切れを起こす可能性がある。

前回のテスト銘柄では、バッテリの残量を点滅の仕方により 1 個のランプで表示していたため分かりにくいものもあったが、今回は、すべての銘柄でバッテリの放電具合を 3～4 個のランプを用いて点灯個数が減っていく方法で示すようになっていた。

ただし、「NewPAS」と「NewPAS リチウム」は、直射日光が当たるなど、周りの明るさによっては表示ランプが見えにくくなることがあった。

③ 車体が軽くなりスタンドがかけやすくなっていた

スタンドはかけやすいか、スタンド使用時の車体の安定性は良いかを調べた。前回のテストでは、車体が重く重心が後ろ寄りにあってスタンドがかけにくいもの、また重心が高く、スタンド使用時の車体の安定性が悪いものがあった。

しかし、今回のテスト銘柄は、自転車が軽くなったことや、軽く踏むだけでスタンドをかけられるように工夫が施されたものもあり、特に問題はなかった。

④ 車体が軽くなり扱いやすくなっていた

押し歩き、引起し等での車体の扱いやすさについて調べた。前回のテストでは、重心が高く扱いにくい銘柄があった。

今回のテスト銘柄は、女性では重く感じる人がいるものの、重心が低くなっていることもあり特に問題はなかった。

⑤ スイッチが手元で操作できるようになって使いやすくなっていた

アシスト機構のスイッチについて、形状、取付け位置など使いやすさを調べた。前回のテストではスイッチの位置がサドルの下で、かつ ON と OFF の表示が分かりにくいものもあったが、今回のテスト銘柄では、全て、スイッチがハンドルのグリップ部にあり、手元で操作できるようになっていた。

ただ、前照灯にバッテリライト式を採用している銘柄の中で「リチウム・デラックス ViVi」と「エナクル SN」は、前照灯がついているかどうかが手元で分からなかった。また、アシストモードの切替で、「リチウム・デラックス ViVi」と「WiLL ELECTRIC BIKE」は、どのモードになっているかを表示するランプが、周りの明るさによっては見えにくくなることがあった。

⑥ アシスト感に違和感のあるものもあった

発進や通常走行時、狭いところでの U ターンや坂道発進時などでアシスト力の働き具合が適切かを調べた。前回テストの際も、アシスト力がペダルをこぐ動きに対して不自然なもの、アシスト感が強すぎるもの、急発進や急加速をするような印象を与えるものがあったが、今回のテストでも、「エナクル SN」は、こぎ出し時に唐突な感じがしたり、走行中もギクシャクする感じがして、滑らかに走れないという意見が多かった。

全般的には、電動アシスト自転車に乗った経験の少ない人ほど、スタート時に強い違和感を訴えていた。

(4)

電動アシスト自転車は前回の問題点が改善され、操作性等が向上していた

1998 年 3 月に公表した前回テストの銘柄と、今回テストした銘柄(折り畳み式を除く)の違いをまとめると表 8 のようになる。今回のテスト銘柄は、車体やバッテリの軽量化が図られたことから、車重が前回のテスト銘柄より 2～3 割ほど軽くなっている。一般の自転車に比べれば若干重いものの、車体が扱いやすくなり、より安全に使用できるようになっていた。また、バッテリの残量表示やスイッチ類の使いやすさ等が向上していることが確認できた。

一方、走行距離は、前回のテストと比べて短くなった。これは、バッテリにエネルギ密度(単位重量当たりの電気容量)の高いニッケル水素やリチウムイオンが採用されているので、バッテリの重量は軽くなったものの、容量が少なくなったためと思われる。なお、リチウムイオンバッテリを用いた銘柄の中には、やや重くなるものの、約 2 倍の容量を持つバッテリを選べるものもある。

表 8　前回と今回のテスト結果対照表

		前回の銘柄(1998 年 3 月)	今回の銘柄(2005 年 4 月)
本体価格(バッテリ、充電器込み)		10～14 万円前後	7～9 万円前後
車体の重量と重心位置		重量は 27～31kg 程度 重心が一般の自転車より高いものがあった	重量は 22kg 程度 重心も特に高くない
走行距離		30～40km	16～25km※(折り畳み式を除く)
バッテリ	種類、容量	主に、メモリ効果のあるニッケル・カドミウム電池 4.5～5.0Ah	ニッケル水素電池やメモリ効果のないリチウムイオン電池 2.8Ah～3.7Ah※
	充電時間、消費電力量	3 時間、190Wh 程度	2 時間、100Wh 程度
	重量	4kg 程度	1～1.6kg 程度
操作性	乗り降りのしやすさ	バッテリが邪魔になるものがあった	特に問題はなかった
	バッテリ残量確認	ランプが 1 個でわかりにくいものがあった	3～4 個のランプで、特にわかりにくいものはなかった
	スタンドのかけやすさ	重量や重心の位置により、かけにくいもの、不安定なものがあった	特に問題はなかった 軽い力でかけられるような工夫がされた銘柄もあった
	車体の扱いやすさ	重心が高く車体が扱いにくいものがあった	特に問題はなかった
	スイッチ類の使いやすさ	スイッチの位置が悪いものがあった	特に問題はなかった
	アシスト感	ギクシャクして不自然なものがあった	ギクシャクして不自然なものがあった

※リチウムイオンバッテリを用いた銘柄の中には、今回テストした銘柄の約 2 倍の容量をもつバッテリを選べるものもあり、そのバッテリを用いた場合、走行距離は 2 倍程度となる。

2) ペダル駆動付の原動機付自転車

(1) インターネット通販で購入したペダルをこがなくても自走可能な機能のあるものは、自転車としても原動機付自転車としても公道を走行できるものではなかった

インターネット通販で販売されている、電動アシスト自転車として公道を走ることができるかのような表示があり、かつ自走可能な機能を有した 3 銘柄を購入した。3 銘柄は、いずれも未完成状態で届けられ、購入者自身でペダルの取付けやハンドルの固定などの最終組立てと調整を行うことになっていた。いずれの銘柄も、見た目は電動アシスト自転車に酷似しているが、実際は、原動機として電動モータを使用しアクセル操作で自走することが可能であるため、道路交通法に照らし合わせると原動機付自転車に該当するものであった(22 ページ参照、警察庁「ペダル付きの原動機付自転車」の取扱いについて : http://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku44/pedal.pdf)。また、取扱説明書等によると電動モータの出力はいずれも 0.60kW 以下であるため、道路運送車両法では第一種原動機付自転車に該当するものであった。しかし、これらは、通信販売等において自走機能を使わなければ自転車として使えるかのように表示して販売されている(23 ページ参照)。

原動機付自転車には道路運送車両の保安基準で保安部品等を備えることが義務付けられているが、今回テストした 3 銘柄でこれらを備えているものはなかった(表 9 参照)。道路運送車両の保安基準を満たしていない原動機付自転車は公道を走行することはできないし、道路交通法上、自走機能を有しているものは原動機付自転車に該当するため、たとえペダルをこいで走行するとしても自転車が走行しているとは認められないことになる。

一方、参考品として購入したペダル駆動付の原動機付自転車である「POPED tu」には、保安部品等が備わっており道路運送車両の保安基準を満たしているので、原動機付自転車として公道を走行できる。なお、「POPED tu」は人力でペダルをこぐだけでも走行できるが、その場合であっても、自転車ではなく原動機付自転車として取り扱われることになる。

表 9　道路運送車両の保安基準の主な項目に照らし合わせた結果

銘柄	定格出力 (仕様)	前照灯	番号灯	警音器	後写鏡
IDATEN24	180(430)W	なし※1	なし	なし	なし
ステルス	500W	なし※1	なし	あり	なし
seed	180W	なし	なし	なし	なし
参考品 POPED tu	0.4kW	あり	あり	あり	あり
銘柄	最高速度 (実測)	制動灯	尾灯	方向指示器	速度計
		最高速度 20km/h 未満のものは除く			
IDATEN24	22km/h	なし	なし	なし	なし
ステルス	30km/h	なし	なし	なし	なし
seed	19km/h	(なし)※2	(なし)※2	(なし)※2	(なし)※2
参考品 POPED tu	23km/h	あり	あり	あり	あり

※1 前照灯は付いているが、原動機が作動している場合に常に点灯している構造ではない
※2 最高速度が 20km/h 未満のため、備えなくてもよい

(2) 安全性、性能等

今回インターネット通販で購入したペダル駆動付の原動機付自転車は、道路交通法等に照らし合わせると公道を走行できるものではなかったが、参考品も含め安全性、性能等を調べたので結果を以下に示す。

① 車体重量は、使用しているバッテリが重いことも影響して、40kgを超えているものもあり、車体が扱いにくかった

表 10 にテスト結果を示す。バッテリに鉛酸電池を使用した 2 銘柄は車体重量が 40kg を超えており、今回テストした電動アシスト自転車の 22kg と比べても非常に重く、車体が扱いにくかった。

表 10　車体重量と重心高さ、タイヤサイズ、バッテリの重量等

銘柄	車体重量 [kg]	地上からの重心高さ[cm]	タイヤサイズ [インチ]	バッテリの種類	バッテリ容量 (取説記載値)	バッテリ重量[kg]
IDATEN24	40.3	41	24	鉛酸	36V	13.7
ステルス	41.7	49	24	鉛酸	36V　12Ah	13.7
seed	26.8	36	16	ニッケル水素	24V　8.5Ah	4.3
参考品 POPED tu	27.9	44	20	リチウムイオン	36V　7Ah	3.0

② 電動アシスト自転車は 25km/hから 3m程度で止まれたが、インターネット通販で購入したものは、停止するまで 5m以上必要なものもあった

25km/h からのブレーキテストは、車重が重いこともあってか停止するまで 4.1～5.5m 必要であった。

なお、参考品の原動機付自転車「POPED tu」の制動性も調べた。重心が高く後ろ寄りで、ホイールベースの短い「POPED tu」は、非常に短い距離(2.1m)で止まることができたが、テストのために強めにブレーキをかけたため、停止直前に後輪が浮き上がるジャックナイフ状態になり、そして後輪が着地した直後には前輪が浮き上がることがあった。

③ アシスト比率は道路交通法で規定されている 1 を超えて人の力以上をアシストしており、中にはアシストモードでも自走してしまうものがあった

「アシストモード」等と称するモードで、傾斜角 2°及び 4°(勾配約 3.5%及び 7.0%)の上り坂を想定した負荷を与え、ペダルクランクに加えた力と後輪の駆動力からアシスト比率を測定した。

テスト結果を表 11 に示すが、アシスト比率が 1 を超えることがあり、“アシスト”とはいえないものであった。また、ある銘柄は比率が無限大、すなわち力を入れてペダルをこがなくてもモータが働くようにもなっていた。

表 11　アシスト比率

銘柄	坂道相当勾配	走行速度　[km/h]					
		5	10	12	15	20	24
IDATEN24	2°	0	0.01	0.35	1.49	0.21	0
	4°	0	0	0.14	0.63	0.11	0
ステルス	2°	∞※	∞※	∞※	295.0	3.33	1.55
	4°	2.52	2.71	1.73	2.31	1.04	0.67
seed	2°	0	1.42	1.32	1.15	0	0
	4°	2.54	1.96	1.71	1.58	0	0

※ペダルをこがなくても走行してしまう(自走する)

④　**フレーム強度は特に問題は見られなかった**

フレーム振動試験機により、フレームの強度を調べた結果、特に問題は見られなかった。

⑤　**テスト中に種々の不具合が見られたものがあった**

インターネット通販で購入したものの中には、チェーンの外れ、スタンドの曲がり、アシスト不作動の不具合があった。スタンドの曲がり(写真 1 参照)は 40kg 以上もある車体重量に対しての強度が不足していたためと思われる。アシスト不作動は、ペダルクランクの回転を検知するセンサーの不具合が原因と思われる。

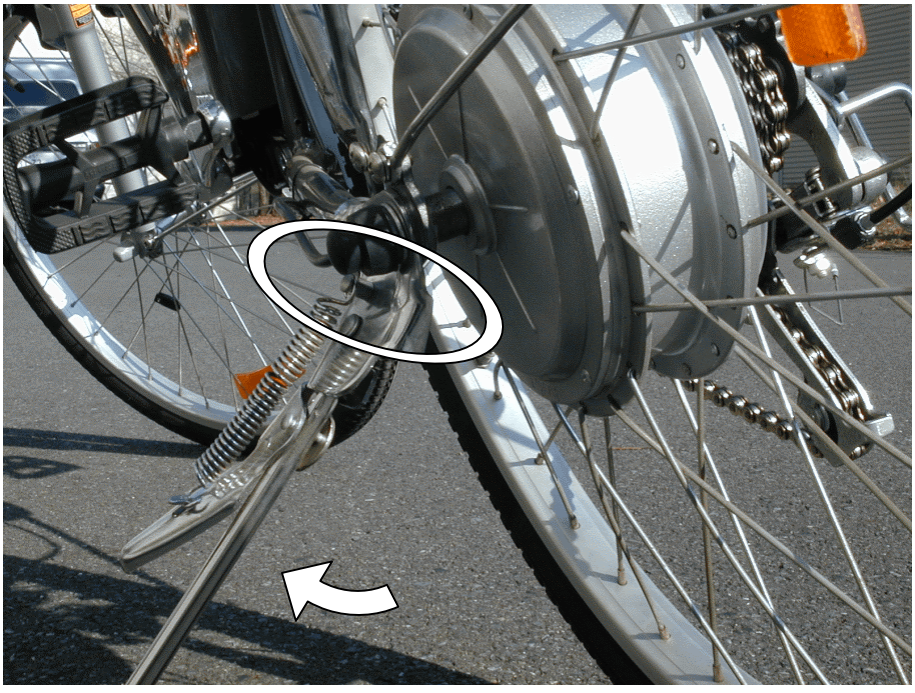


写真 1　矢印方向に曲がったスタンドブラケット

7. 消費者へのアドバイス

電動アシスト自転車は、前回のテスト時に比べて軽量化が進み、乗り降りや引起し、押し歩き等がしやすく、より安全で使いやすくなっていた。最近では折り畳み式の車種も登場し選択の幅も広がってきている。ただし、アシスト感に違和感があるものもあったので、購入の際は試乗等で確認したい。

1) 電動アシスト自転車は、こぐ力が低減され楽にはなるものの、電池切れになると急激に重く感じる。また、アシスト機能があるからといって、どのような状況でも楽に乗れるなどと期待しない

電動アシスト自転車は、特に発進時や坂道などでアシストの実感を感じ取ることができる。しかし、軽量化されたとはいえ電池がなくなるとアシストしなくなるため急激に重く感じてしまうので、常にバッテリの状態を把握して走行することが肝要である。また、急な坂道では上れないこともあることを知っておく必要がある。

2) 乗り方によって走行距離に差が出るので、変速機付の車種ではスタート時は軽いギアを選ぶなどスムーズな運転に心がける

電動アシスト自転車の走行距離は、運転者の体重や荷物の量、風向き、道路の勾配等の様々な環境の影響を受ける。また、こぎ方や変速機の使い方によっても差が出る。変速機付の車種では発進時には変速段を軽い位置にし、スムーズな運転を心がけることで、走行距離を伸ばせると考えられる。平地などあまりアシストを必要としない場合は、アシストモードを適度に変えるなどの工夫も必要である。

3) 電動アシスト自転車での「蹴り乗り」は危険

自転車に乗る際、ペダルに足をかけ、勢いをつけて乗り込みスタートする「蹴り乗り」を行う人が見られる。しかし、電動アシスト自転車ではペダルが強く踏まれればモータがそれに応じて強いアシスト力を出すため、乗り込む際に自転車が飛び出し、事故を招くおそれがある。アシストによりスタートが楽になるので、勢いをつけずとも一般の自転車よりも楽にスタートできるので、安全のためにも蹴り乗りはしない。

4) バッテリライト式のものは、乾電池式ライトの用意も必要

電動アシスト自転車には走行用のバッテリを電源とするバッテリライトを使用する銘柄もある。このような電動アシスト自転車ではバッテリが切れてからしばらくたつとライトの点灯もできなくなる。夜間の無灯火走行は運転者のみならず、歩行者や他の運転者などをも危険に曝すので、念のため乾電池式ライトを用意しておくとよい。

5) インターネット通販等で自走可能な機能を有した「電動自転車」、「フル電動自転車」などの名称で販売されているものの中には、公道を走行できないものもある

インターネット通販等では、外観が電動アシスト自転車と酷似した、「電動自転車」、「フル電動自転車」などの名称でペダルをこがなくても自走可能な機能を有するものが販売されている。これらは、仮に電動アシスト自転車と類似の機能を有していたとしても、法律上は原動機付自転車に該当するので、道路運送車両の保安基準で義務付けられている保安部品等を備えていなければ公道を走行することはできない。また、これらを運転するためには、運転免許はもちろ

んのこと、標識認定(ナンバー登録)を受け、ヘルメットを着用し、自賠責保険や軽自動車税の支払義務もある。

しかし、あたかも自転車として公道を走ることができるかのような表示をして販売している事業者もいるので、購入に際しては十分に注意する必要がある。なお、自走可能な機能を有する製品をすでに所有している人は、自走機能を使用しないで(自転車のようにペダルをこいで)走行するとしても原動機付自転車を運転しているとみなされる(自転車を運転しているとはみなされない)ことに留意すること。違反した場合は、無免許運転(免許を取得していない場合)、整備不良、自賠責保険未加入等の罰則の対象となる。

8. 業界への要望

1) 型式認定(TS マーク付き)を受けた電動アシスト自転車の中に、ペダルをこいでいないときに突然車輪が動き出すものがあったので、早急な安全対策を望む

型式認定を受けた TS マーク付きの電動アシスト自転車の中に、スタンドを外したときや段差を越えたときなどに、ペダルをこいでいなくても突然電動モータが働き、前方に動き出してしまうものがあった。突然動き出すことによって事故が発生するおそれがあるので、早急な安全対策を望む。

2) 自走可能な機能を有したものが自転車として使えるかのように販売されていることがあるが、これらは法律上原動機付自転車に該当し、自転車として公道を走行できるものではないので販売方法の見直しや広告表示等の改善を望む

自走可能な機能を有したものが自転車として使えるかのように販売されていることがある。販売事業者の広告表示等には自走機能を使わなければ自転車として公道で走行することができるといった旨の記載が見られる。しかし、道路交通法等では、自走可能な機能を有しているものは原動機付自転車に該当するため、道路運送車両の保安基準で各種の保安部品等の装備が義務付けられている。また、自走機能を使わなかったとしても自転車として公道を走ることはできない。消費者が誤認しないよう広告表示等の改善又は販売方法の見直しを望む。

9. 行政への要望

法律上は原動機付自転車に該当するものでありながら、自転車として使えるかのように販売している事業者等に対し、広告表示等の改善について指導することを望む

通信販売等で自走可能な機能を有したものが自転車として使えるかのように販売されている。販売事業者の広告表示等には自走機能を使わなければ自転車として公道で走行することができるといった旨の記載が見られる。しかし、道路交通法等では、自走可能な機能を有しているものは原動機付自転車に該当するため、道路運送車両の保安基準で各種の保安部品等の装備が義務付けられている。しかし、今回テストした 3 銘柄は保安部品等を装備しておらず、道路運送車両の保安基準を満たしていなかった。また、自走機能を使わなかったとしても自転車として公道を走ることはできない。消費者が誤認しないよう広告表示等の改善について指導することを望む。

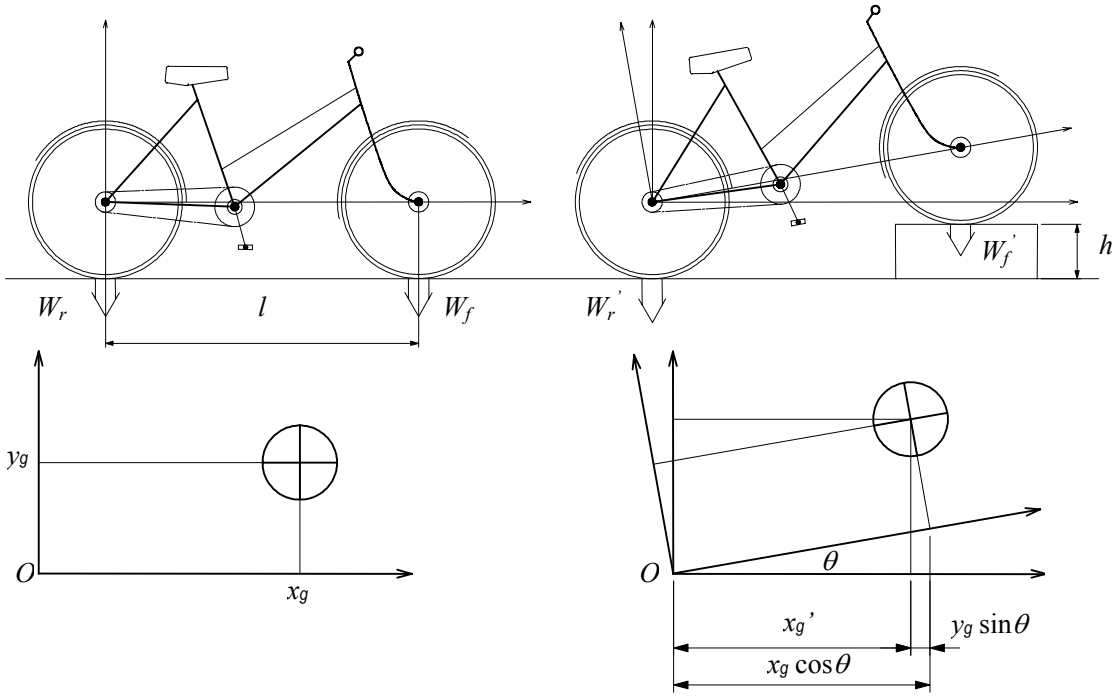
10. テスト方法

1) 安全性

(1) 車体重量と重心の位置

車体の重量を測定した。

重心位置は以下のように測定を行い算出した。



自転車の重量をW、前輪荷重をW_f、後輪荷重をW_rとすると、

$$W = W_f + W_r$$

重心のX座標(後輪軸中心からの水平距離)をx_g、ホイールベースをlとすると、O点(後輪軸中心点)周りのモーメントの釣合いから、

$$W_f l = W x_g$$

よって、重心のX座標は、

$$x_g = \frac{W_f l}{W_f + W_r}$$

と、なる。

次に、高さhの台に前輪を乗せ、θ 傾けた時の前輪荷重をW_f'、重心のX座標をx_g'とすると、O点周りのモーメントの釣合いから、

$$W_f' l\cos\theta = W x_g'$$

ここで、

$$x_g' = x_g\cos\theta - y_g\sin\theta$$

なので、

$$W_f{}' l\cos\theta = W\left(x_g\cos\theta - y_g\sin\theta\right)$$
$$W_f{}' l = W\left(x_g - y_g\tan\theta\right)$$

と、なる。

ここで、

$$\sin\theta = \frac{h}{l}$$
$$\cos\theta = \frac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l}$$

なので、

$$\cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \frac{\dfrac{\sqrt{l^2 - h^2}}{l}}{\dfrac{h}{l}} = \sqrt{\left(\frac{l}{h}\right)^2 - 1}$$

よって、重心の*Y*座標y_gは、

$$y_g = \frac{W x_g - W_f{}' l}{W}\cot\theta$$
$$= \left(x_g - \frac{W_f{}' l}{W}\right)\sqrt{\left(\frac{l}{h}\right)^2 - 1}$$

と、なる。

(2) 制動性

25km/h で走行し、ブレーキをかけ始めてから安定して止まれる距離を調べた。

(3) バッテリ消耗時の動作及びバッテリ消耗時の前照灯の点灯

バッテリ消耗時のアシストの動作を調べた。また、走行用のバッテリからの電気でライトを点灯させる銘柄で、バッテリ消耗時の前照灯の点灯の様子を調べた。

(4) ペダル接地角

JIS D 9301-2004(一般用自転車)に規定されているペダル接地角試験を参考にし、自転車を平たんな地上面に直立させ、一方のペダルを最下位にした状態から、そのまま最下位にしたペダル側に傾け、ペダルが地上面に接したときの自転車の傾きが最初に直立させたときに対して成す角度を測り、その角度が 25° 以上あるか調べた。

(5) フレーム強度

JIS D 9301-1996(一般用自転車)に規定された完成車耐振性試験及び、JIS D 9301-2004(一般用自転車)に規定されたフレーム耐振性試験により、フレーム強度を調べた。

2) 性能

(1) アシスト比率

傾斜角 2° 及び 4° (勾配約 3.5%及び 7.0%)の上り坂を想定した負荷を与え、ペダルクランクに加えた力と後輪の駆動力からアシスト比率を測定した。

(2) ペダルを踏む力

ペダルに踏力計を固定し、体重 59kg の運転者が傾斜角 4° の上り坂での発進時及び 10km/h の一定速度で走行したときのペダル上面に垂直にかかる力を踏力として測定した。使用した変速機の位置は表 12 のとおりである。

表 12　使用変速段位置

区分	銘柄	発進時	定速時
電動アシスト自転車	エナクル SN	1	1
	リチウム・デラックス ViVi	1	1
	New PAS	1	1
	New PAS リチウム	1	1
	WiLL ELECTRIC BIKE	3	3
参考品	ファインライト	1	1

(3) 走行距離

国民生活センター相模原事務所をスタート地点とし、相模原市街を走る 1 周約 16km の周回コースを設定した。コースの標高を図 3 に示す。アシストモードは最も強いアシスト力が得られるモードとした。運転者は 25 歳から 46 歳までの平均年齢 33.0 歳、平均身長 171.0cm、平均体重 66.2kg、女性 1 人、男性 4 人で、平均速度は約 12km/h でバッテリの残量表示が「空」を示すまで走行し、この時の全走行距離を 5 回測定した。

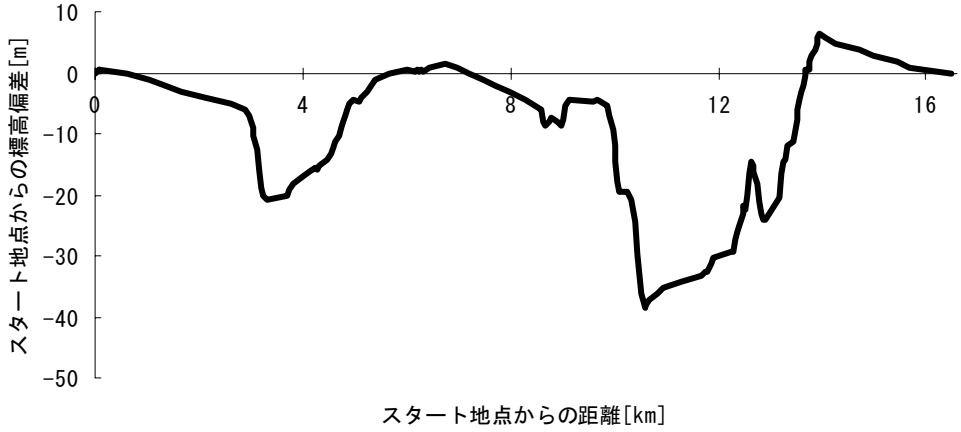


図 3　走行距離測定コースの標高偏差

(4) バッテリ充電時間、消費電力量

安定化電源装置で AC100V に調整した電源を使用し室温で 5 回充電を行い、充電器の消費電力量と充電時間を測定して、その平均値を測定値とした。

3) 操作性(モニターテスト)

モニターは、女性が 25 歳から 59 歳までの平均年齢 42.9 歳、平均身長 159.8cm の 18 人、男性が 26 歳から 55 歳までの平均年齢 36.4 歳、平均身長 172.4cm の 18 人で、全体では平均年齢 39.7 歳、平均身長 166.1cm である。

(1) 乗り降りのしやすさ

乗り降りのしやすさについてモニターテストで調べた。

(2) バッテリ残量確認

バッテリの残量の確認のしやすさをモニターテストで調べた。

(3) スタンドのかけやすさ

スタンドはかけやすいか、スタンド使用時の車体の安定性は良いかをモニターテストで調べた。

(4) 車体の扱いやすさ

押し歩き、引起し等での車体の扱いやすさについてモニターテストで調べた。

(5) スイッチ類の使いやすさ

アシスト機構のスイッチについて、形状、取付け位置などが使いやすいかをモニターテストで調べた。

(6) アシスト感

発進や通常走行時、狭いところでの U ターンや坂道発進時などでアシスト力の働き具合が適切かをモニターテストで調べた。

11. 参考資料

1) TS マークについて

TS とは、TRAFFIC SAFETY(交通安全)の頭文字をとったもので、3 種類が制定されている。

青色 TS マークと赤色 TS マークは、自転車安全整備士が点検整備した普通自転車に貼付される。

緑色 TS マークは、電動アシスト自転車として国家公安委員会の認定を受けた自転車に自転車生産メーカによって貼付される。(写真 2 参照)

写真 2　基準適合 TS マーク

2) 「ペダル付きの原動機付自転車」の取扱いについて(警察庁サイトより)

参考 URL：http://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku44/pedal.pdf

平成１７年３月
警察庁交通局

「ペダル付きの原動機付自転車」の取扱いについて

最近、ペダルを備え、ペダルのみによっても走行させることができる原動機付自転車が開発されているところですが、このような原動機付自転車の道路交通法上の取扱いについては下記のとおりですので、十分に注意してください。

１　「ペダル付きの原動機付自転車」

「ペダル付きの原動機付自転車」とは、道路交通法施行規則第１条の２に規定する大きさ以下の総排気量又は定格出力を有する原動機を用い、かつ、レール又は架線によらないで運転する車（自転車、身体障害者用の車いす及び歩行補助車等を除く。）であって、当該車に備えられたペダルを用い、人の力によっても走行させることができるものをいいます。

なお、人の力を補うため原動機を用いるものであって、道路交通法施行規則第１条の３で定める基準に該当する自転車（いわゆる「電動アシスト自転車」）は、道路交通法上自転車として扱われるものであり、ここでいう「ペダル付きの原動機付自転車」ではありませんので、ご注意ください。

２　道路交通法上の取扱い

(1)「ペダル付きの原動機付自転車」は、原動機を作動させず、ペダルを用い、かつ、人の力のみにより走行させることができるものであったとしても、道路交通法第２条第１項第１０号に規定する原動機付自転車に当たります（車両の種類は当該車両の属性をあらわすものであり、例えば、原動機を作動させて「自動車」を発進させ、その後原動機を停止させて惰性走行した場合であっても、「自動車」を通行させていることとなるのと同様です。）。

したがって、「ペダル付きの原動機付自転車」は、車道の通行等原動機付自転車の通行方法に従うことが必要です。

(2)「ペダル付きの原動機付自転車」は、原動機により走行することができるだけでなく、ペダルを用いて人の力のみによって走行させることもできる構造ですが、いずれの方法で走行させる場合もペダル付きの原動機付自転車の本来の用い方に当たることから、「ペダル付きの原動機付自転車」をペダルを用いて人の力のみによって走行させる場合も、原動機付自転車の「運転」に該当します。

したがって、原動機を作動させず、ペダルを用い、かつ、人の力のみによって走行させる場合であっても、原動機付自転車を運転することができる運転免許を受けていることが必要であり、乗車用ヘルメットの着用等原動機付自転車の運転方法に従うことが必要です。

3) ペダル駆動付の原動機付自転車の公道使用時における取扱説明書及び販売業者等の表示例

銘柄	取扱説明書	販売業者等の広告表示例
IDATEN24	・フルオートドライブを使用しての公道走行はおやめ下さい。 ・オートドライブ機能はペダルを全くこがなくてもモーターの力で前進する機能です(この機能を使用しての公道走行は禁止されております。公園、サイクリング場等でお使いください)	・オートドライブ機能は公道で使用することは、現在当局の見解が分かれているため公道での使用はご遠慮頂きますようお願いいたします。 ・公道での「フル電動走行」は、出来ません。自力又はアシスト走行をお願いします。 ・電動アシスト自転車は、一般公道でのフル電動走行は、禁止です。
ステルス	・公道走行はペダルモード・アシストモードをご利用ください。フル電動モード・オートクルーズモードは公道で使用できません。 ・電動モードでの公道走行は禁止されていますので、必ずペダルモードを使用してください。	・フル電動モード・オートクルーズモードでの公道走行は禁止されていますので、公道走行はペダルモード､アシストモード(電動による補助)を使用して下さい。 ・公道での「フル電動走行」は、出来ません。自力又はアシスト走行をお願いします。 ・電動アシスト自転車は、一般公道でのフル電動走行は、禁止です。 ・公道上で使用する場合、必ず自力によるペダル走行か電動助力によるアシスト走行で安全に走行してください。
seed	・本製品は、一般公道を走行する場合、アシストモードで走行するか、電源を切ってお乗りください。走行中は、道路交通法を遵守して下さい。	・電動アシスト自転車は、一般公道でのフル電動走行は、禁止です。 ・一般公道では電動による走行はできません。必ず電源を切ってご利用ください。 ・公道での「フル電動走行」は、出来ません。自力又はアシスト走行をお願いします。 ・公道では、自力又はアシスト走行をお願いします。
参考品	取扱説明書	
POPED tu	・この車両を公道で運転するには原付免許が必要です。また、ペダル駆動のみで走行した場合でも、道交法上は原付として扱われます。 ご自身の免許で運転できるか確認してください。 この車両は第 1 種原動機付自転車です。 運転するときには、原付の交通ルールに従い、ヘルメットを着用してください。 ・速度に注意して､法定最高速度(原付 1 種は 30km/h)を超えないように走行しましょう。 ・tu は第 1 種原動機付自転車です。「自転車専用道路」の表示がある場所を走行することはできません。 ・走行中バッテリーが切れたら直ちに運転を中止し、歩道を押して歩いてください。ペダル駆動での走行は、道交法違反になります。	

4) 電動アシスト自転車に使用されるバッテリについて

(1) バッテリの種類と特徴

電動アシスト自転車では事前に充電したバッテリからの電力をエネルギ源とし、動力源である電動モータを駆動してアシスト力を得る。バッテリは何種類か使われており、前回テストした 1998 年頃は主にニッケル・カドミウム電池が用いられていたが、その後ニッケル水素電池が用いられるようになり、最近ではリチウムイオン電池が主流になりつつある。各バッテリの特徴を以下に示す。

- ニッケル・カドミウム電池(Ni-Cd)

  一昔前まではひげそり、電動工具用などの充電式電池の代名詞のような存在であったが、カドミウムの公害問題から使用しない方向に移行している。内部抵抗が小さく大電流を取り出すのに適しているが、メモリ効果(次項参照)が顕著で、自然放電が多めである。

- ニッケル水素電池(Ni-MH)

  エネルギ密度がニッケル・カドミウム電池より高く、材料にカドミウムを含まず環境への影響が少ない。ニッケル・カドミウム電池ほどではないが、内部抵抗が小さく大電流を取り出すのに適している。しかし、40℃以上の高温では充電効率が劣るため、充電できないことがある。メモリ効果があるが、自然放電はニッケル・カドミウム電池より若干少ない。

- リチウムイオン電池(Li-ion)

  エネルギ密度がニッケル・カドミウム電池の約 2 倍と高い。内部抵抗が高めで大電流を取り出すのには向かないとされていたが、改良が進んでいる。メモリ効果がないことから継ぎ足し充電ができる。自然放電がニッケル・カドミウム電池の約半分と少ない。最近になって電動アシスト自転車に使われるようになってきた。

- 鉛酸電池(Pb)

  メモリ効果はないが、エネルギ密度が低いため重量が重くなる。初期の電動アシスト自転車に使われていたが、最近の国産電動アシスト自転車にはほとんど使われていない。

(2) メモリ効果

メモリ効果とは、電池を使い切らずに継ぎ足し充電を繰り返すと、見かけ上の電池の充電容量がどんどん減って行き、電池の寿命が来ていないのに短時間しか使用できなくなってしまう現象をいう。電池が浅い放電を受けた経歴を記憶(メモリ)していることから、メモリ効果と呼ばれている。

メモリ効果は、通常は深い放電を行うことで解消される。しかし、バッテリを完全に使い切るのは容易ではない。そのため、充電器には一度バッテリを完全放電させてから充電する「リフレッシュ充電」という機能を持つものがある。

<title>電動アシスト自転車（全文）</title>